

Partial English Translation of
LAID OPEN unexamined JAPANESE PATENT APPLICATION

Publication No. 63-47080A

Page 543, right column, line 10 to page 544, upper right column, line 1
(Prior Art)

FIG. 2 is a perspective view of an industrial robot with six axes as one example of an industrial robot with multiple joints. A rotary base 42 rotatable around a perpendicular axis line (not shown) is provided on a base 40. An arm supporting base 44 is provided on the rotary base 42. A W-axis arm 46 is mounted at and supported by the arm supporting base 44 so as to be rotatable around a horizontal axis line W. A U-axis arm 48 rotatable around a horizontal axis line U is mounted at a tip end of the W-axis arm 46. A robot wrist part 50 is provided at a tip end of the U-axis arm 48.

Further, a bracket member 54 in a squared C-shape is fixed to the arm supporting base 44, and a servo motor 56 and a ball screw shaft 62 engaged with a ball nut 64, which will be described later, are mounted in parallel to the bracket member 54 through a coupling housing 58 rotatable around a horizontal shaft 60. Whereby, a rotary mechanism around the W-axis line of the W-axis arm 46 is formed. The W-axis arm 46 and the ball screw shaft 62 are arranged apart from each other appropriately so as not to interfere with each other. It is noted that the drive shaft of the servo motor 56 and the ball screw shaft 62 are connected with each other through an appropriate coupling such as an Oldham coupling in the coupling housing 58. On the other hand, at lower part on the back face side of the W-axis arm 46, that is, on one side thereof where the ball screw shaft 62 is provided, a protruding support arm part 52 is provided. To the support arm part 52, a connection bar 66 is mounted so as to be rotatably supported by the support arm part 52. The aforementioned ball nut 64 engaged with the ball screw shaft 62 is held to the connection bar 66.

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-47080

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月27日

B 25 J 9/06
F 16 H 21/44
25/22

7502-3F
7617-3J
7617-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 多関節形産業用ロボットのアーム駆動装置

⑯ 特 願 昭61-188765

⑰ 出 願 昭61(1986)8月13日

⑱ 発 明 者 鳥 居 信 利 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内
⑲ 発 明 者 水 野 均 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内
⑳ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
㉑ 代 理 人 井理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

多関節形産業用ロボットのアーム駆動装置

2. 特許請求の範囲

1. 多関節形産業用ロボットのロボットアームから離隔し、軸径方向軸線周りに回転可能に支持され、軸長方向軸線周りに回転可能に保持されると共に回転駆動源に結合されたボールねじ軸と、該ボールねじ軸と螺合したボールナットと、該ボールナットと結合して前記ロボットアームから突出させた支持アーム部と回転可能に連結した連結棒とを有したロボットアーム駆動装置において、前記ボールナットと前記連結棒との間に該連結棒と前記ボールねじ軸との両者に略垂直な軸線周りに回転自在なピン結合による枢着構造部を設けたことを特徴とする多関節形産業用ロボットのアーム駆動装置。

2. 前記枢着構造部がコの字形ブラケット部材を具備し、前記連結棒は該コの字形ブラケット部材の背面部に一端が固定され、コの字形ブラケッ

ト部材の2つの側面部に垂直な軸線周りに回転可能に軸受された2つの軸を前記ボールナットの中央部に立設固定してなる特許請求の範囲第1項に記載の多関節形産業用ロボットのアーム駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多関節形産業用ロボットのアーム駆動装置に関し、特にボールねじ軸とボールナットとを用いたアーム駆動装置に関する。

(従来の技術)

第2図は多関節形産業用ロボットの1例としての6軸形産業用ロボットの斜視図である。ベース40上には垂直軸線(図示せず)周りに旋回可能な旋回台42が設けられている。この旋回台42上にはアーム支持台44が載設されており、該アーム支持台44に支持されて、水平な軸線W周りに回転可能なW軸アーム46が取り付けられている。W軸アーム46の先端には、水平な軸線U周りに回転可能なU軸アーム48が取り付けられ、

そのU軸アーム48の先端にはロボット手首部50が設けられている。

更に、アーム支持台44にはコの字形形状を有したブラケット部材54が固定されており、該ブラケット部材54には水平な軸60周りに回転可能な継手ハウジング58を介して、サーボモータ56と後述のボールナット64に螺合したボールねじ軸62とがW軸アーム46と平行に取り付けられ、W軸アーム46のW軸線まわりの旋回機構を形成している。W軸アーム46とボールねじ軸62とは互いに干渉しないように適切に離隔させて設けてある。なおサーボモータ56の駆動軸とボールねじ軸62とは、継手ハウジング58内において適宜の継手、例えばオルダム継手を介して連結されている。一方、W軸アーム46の下部背面側、つまりボールねじ軸62が設けられている一側には突出形状をした支持アーム部52が設けられており、該支持アーム部52に回転可能に支持された連結棒66が取り付けられている。前述のボールねじ軸62と螺合したボールナット64

はこの連結棒66に保持されている。

以上のW軸アーム旋回機構を具備した構成の産業用ロボットにおいて、サーボモータ56を作動させると第3図に略示した如くW軸アーム46が軸線W周りに旋回する。つまり、サーボモータ56の駆動によりボールねじ軸62を回転駆動すると、螺合構造に基づいてボールナット64が上昇（或いは下降）動作する。ボールナット64は連結棒66を介して支持アーム部52と連結されているので、W軸アーム46は実線図示位置と想像線図示位置との間でW軸線を中心にして回転する。この時ボールナット64は支持アーム部52に対して連結棒66と共に回転しており、またサーボモータ56は軸60を回転軸として回転変位している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ボールねじ軸62が回転してボールナット62を上昇移動させる時の状態を説明するため、ボールナット64周りを産業用ロボットの後方から見

(3)

た断面図である第4図を参照する。ボールナット64と連結棒66の一端とはボール等を介して完全に固定されており、連結棒66の他端は軸受66を介して支持アーム部52に支持されている。ボールナット64が上昇しようとする、支持アーム部52は慣性のため瞬時には動かず連結棒66の他端側は拘束され、またボールナット64と支持アーム部52とは干渉を避けるため距離だけのオフセット量があるため、想像線でやや誇張して明示するようにボールナット64が傾斜するようにモーメントMが作用する。この様にボールナット64が傾くとボールナット64のボールねじ軸62に沿う移動には円滑性を欠くことになる。従って、サーボモータ56に掛る負荷変動から起動トルクが変動すると共に、両ねじ部の摩擦が起こり、正確にW軸アーム46（第2図）を回転位置決めさせることが困難となり、延いては手首部50（第2図）先端の位置決め精度の劣化を招く結果となる。

依って、本発明は斯る問題点の解決を図るべく、

(4)

ボールねじ軸とボールナットとを用いたアーム駆動装置において、ボールナットに不都合なモーメントが作用しない様改善した構造を提供し、延いてはロボットの位置決め精度の向上を図ると共に、部品の長寿命化を図らんとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、上述した発明目的に鑑みて、多関節形産業用ロボットのロボットアームから離隔し、軸径方向軸線周りに回転可能に支持され、軸長方向軸線周りに回転可能に保持されると共に回転駆動源に結合されたボールねじ軸と、該ボールねじ軸と螺合したボールナットと、該ボールナットと結合して前記ロボットアームから突出させた支持アーム部と回転可能に連結した連結棒とを有したロボットアーム駆動装置において、前記ボールナットと前記連結棒との間に、該連結棒と前記ボールねじ軸との両者に略垂直な軸線周りに回転自在なピン結合による枢着構造部を設けたことを特徴とする多関節形産業用ロボットのアーム駆動装置

(5)

(6)

を提供する。

(作 用)

本発明による上記装置によれば、ボールねじ軸を回転させてボールナットを移動させ、連結棒を介してロボットアームを回転させる場合に、ボールナットが枢着構造部で無理なく逃げ動作できるから、連結棒からモーメントを受けることが無く、従ってボールナットとボールねじ軸との相対的傾斜が生ずることがない為、ボールねじ軸の回転駆動源に対する負荷軽減をもたらし、かつ両ねじ部の摩耗が起らない。

(実施例)

第1図は第2図に示した産業用ロボットのW軸アーム46を回転駆動するための本発明によるボールねじ・ナット機構部を拡大した斜視図である。第2図に図示したW軸アーム46の背面部に、後方に向かって突設された支持アーム部52が存在する。一方W軸アーム46(第2図)は水平軸

線W(第2図)の周りに回転可能となっている。このW軸アーム46の回転平面に対し垂直方向に連結棒12が配設され、その一端は支持アーム部52の先端部に回転可能に支持され、他端にはコの字形ブラケット部材14の背面部16の外側面に固定されている。該コの字形ブラケット部材14の背面部16の外側面に固定されている。該コの字形ブラケット部材14の2つの側面部18の間にボールねじ軸62と螺合しているボールナットとは該ナット64の長手方向中央に立設された左右2本の軸20を(1本は見えない)を介してピン結合されている。ボールねじ軸62は前述のW軸アーム46の回転平面に対し平行に配設されており、軸20はボールねじ軸62と連結棒12とに互いに直交する方向に設けられている。本実施例では軸20の夫々の一端はボールナット64に固定されており、夫々の他端は側面部18内に軸受(図示せず)を介して回転可能に支持されている。

本実施例では本発明によるアーム駆動装置をW

(7)

軸アーム(第1アーム)に適用したが、U軸アーム(第2アーム)に適用することも可能である。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、支持アーム部とボールナットとを連結する連結棒がボールナットとピン結合されているので、ロボットアーム駆動時にボールナットがモーメントを受けることが無く、従ってボールねじ軸との相対的傾斜が起らないためボールナットはボールねじ軸に沿って滑らかに移動可能となり、更に両ねじ部の摩耗は起らない。このため長期に亘りロボットアームを正確に回転位置決めさせることができ、延いてはロボットの手首部先端の位置決めが長期に亘り正確に行なえることとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は多関節形産業用ロボットのアームを回転駆動する本発明によるアーム駆動装置の斜視図、第2図は6軸形産業用ロボットの略示斜視図、第3図は第2図に示したロボットのアーム駆動時の

(8)

様子を側面から見た模式図、第4図は従来形のアーム駆動装置の断面図。

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 12…連結棒、 | 14…ブラケット部材、 |
| 20…軸、 | 46…W軸アーム、 |
| 48…U軸アーム、 | 50…手首部、 |
| 52…支持アーム部、 | |
| 54…他のブラケット部材、 | |
| 56…サーボモータ、 | 60…他の軸、 |
| 60…ボールねじ軸、 | 62…ボールねじ軸、 |
| 64…ボールナット、 | 66…連結棒。 |

特 許 出 願 人

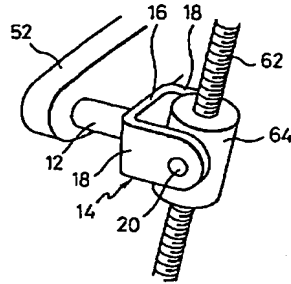
フナック株式会社

特許出願代理人

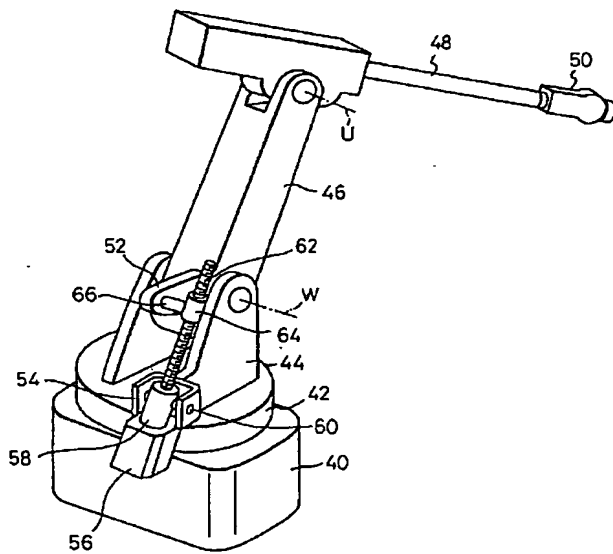
弁理士	青	木	朗
弁理士	西	館	和之
弁理士	中	山	恭介
弁理士	山	口	昭之
弁理士	西	山	雅也

(9)

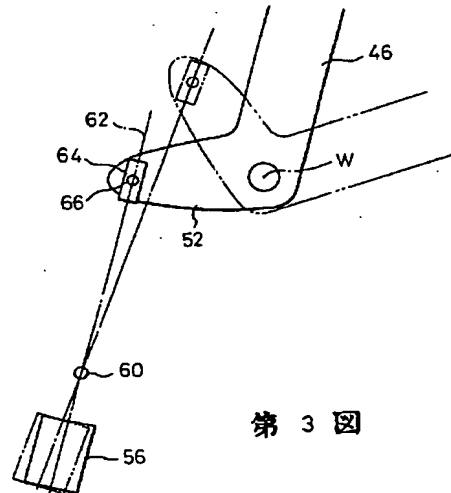
(10)



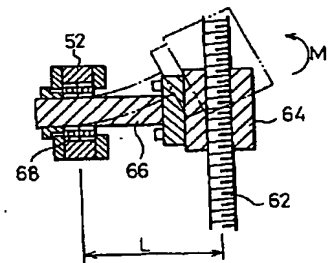
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図